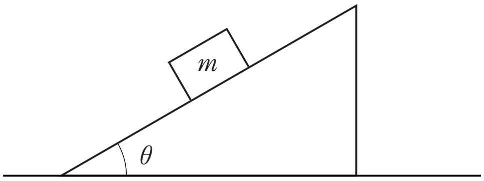
第８講　運動方程式

1

水平となす角 θ の斜面がある。図のように，この斜面上に質量 m の物体を静かに置いたところ，物体は斜面上をすべり出した。物体と斜面の間の動摩擦係数を μ，重力加速度の大きさを g とする。物体が斜面をすべり降りている間の加速度の大きさを求めよ。



ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

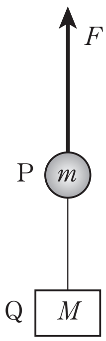
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

図のように質量 m の物体Ｐと質量 M の物体Ｑを軽い糸でつなぎ，さらに物体Ｐにもう一本糸をつけ外力 F を加えて上方に引く。重力加速度の大きさを g とする。

⑴　物体が静止しているときに，F の大きさはいくらか。

⑵　加速度 a で上昇するとき，F の大きさはいくらか。



ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

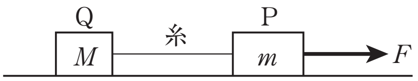
< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

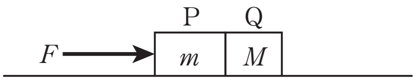
3

質量 m の物体Pと質量 M の物体Qについて，以下の(1)から(3)のようにして，物体Pに外力 F を加えると，PとQは同じ加速度で運動した。重力加速度の大きさを g とする。また，水平面はなめらかであるとする。以下の(1)から(3)各々の場合について，物体の加速度を求めよ。ただし，物体の回転はないものとする。

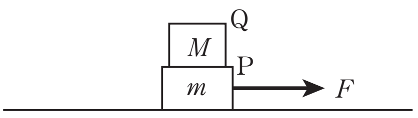
(1) 物体Pと物体Qを軽い糸でつなげて水平面に置いて外力 F を加える場合。



(2) 物体Pと物体Qを接触させて水平面に置いて外力 F を加える場合。



(3) 物体Qを物体Pの上にのせ，物体Pを水平面に置いて外力 F を加える場合。このとき，PとQの間に摩擦力が働き，物体Qは物体Pに対してすべり出すことはないとする。



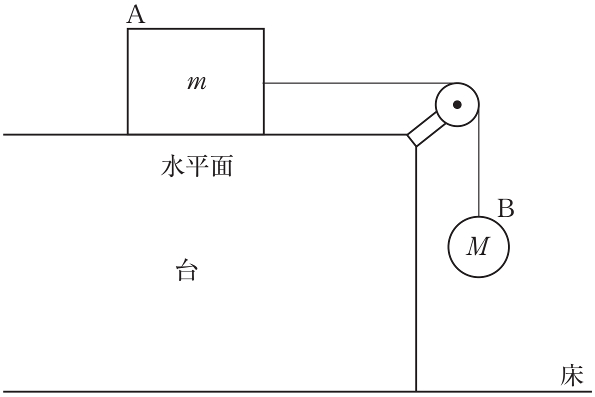
©RECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4

粗い水平面をもつ台を水平な床面上に固定する。図のように，質量 m の物体Aと質量 M の物体Bを軽い糸でつなぎ，Aを台の水平面上に置いて手で押さえて静止させ，台の水平面の右端に取り付けた軽い滑車を通して，Bを静かにつり下げる。このとき，糸は台の水平面に平行であり，物体Aと水平面の静止摩擦係数を μ_0，動摩擦係数を μ とする。また，重力加速度の大きさを g とする。



はじめに物体Bの質量を M' とすると，手をはなしても物体Aと物体Bは静止したままであった。

(1)　静止しているときの張力の大きさと物体Aにかかる摩擦力の大きさを求めよ。

(2)　物体Aがすべり出すための，M' の条件を求めよ。

物体Bの質量を(2)をみたす十分大きい M にすると，物体Aは水平方向右向きに，物体Bは鉛直方向下向きに等加速度運動を始めた。

(3)　物体Aと物体Bが等加速度運動をしているとき，AとBの加速度の大きさを α，AとBをつないだ糸の張力の大きさを T とする。このときの物体A，物体Bの運動方程式を書け。

(4)　物体Aと物体Bの加速度の大きさ α はいくらか。

(5)　張力の大きさ T はいくらか。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

以下の文中の空欄に入る語句，数式として最も適当なものを以下の選択肢の中から一つずつ選び，その番号を答えよ。ただし，同じものを何度用いてもよい。

物体にいくつかの力が作用していても，その合力が0ならば，静止していた物体は［　1　］を続け，等速度運動していた物体は［　2　］を続ける。これを［　3　］の法則という。

物体に力が作用すると，物体には［　4　］向きに加速度が生じる。これを［　5　］の法則という。加速度 a [m/s^2] は，物体の質量 m [kg] に反比例し，力 F [N] に比例する。これを数式で書くと

［　6　］

となる。この式を［　7　］という。

選択肢

① 運動	② 運動方程式	③ 等速度運動	④ 等加速度運動
⑤ 静止	⑥ 慣性	⑦ 作用・反作用	⑧ 力と同じ
⑨ $ma=F$			

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　運動方程式

1

$g(\sin\theta - \mu\cos\theta)$

2

(1)　$(m+M)g$　　(2)　$(m+M)(a+g)$

3

(1)　$\dfrac{F}{m+M}$　　(2)　$\dfrac{F}{m+M}$　　(3)　$\dfrac{F}{m+M}$

4

(1)　張力：$M'g$　　摩擦力：$M'g$　　(2)　$M' > \mu_0 m$

(3)　A：$m\alpha = T - \mu mg$　　B：$M\alpha = Mg - T$

(4)　$\alpha = \dfrac{M-\mu m}{m+M}g$　　(5)　$T = \dfrac{(1+\mu)mMg}{m+M}$

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

【解答】

1 ：⑤	2 ：③	3 ：⑥	
4 ：⑧	5 ：①	6 ：⑨	7 ：②

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。